

Docket No.: K-150

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Ik Pyo HONG

New U.S. Patent Application

Filed: December 22, 1999

For: METHOD FOR GAIN CONTROL OF FIBEROPTIC REPEATING
SYSTEM



TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Application No. 58910/1998, filed December 26, 1998

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Carl R. Wesolowski".

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440
Date: December 22, 1999
DYK/CRW: jld

PRIORITY DOCUMENT
CERTIFIED COPY OF

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

JCS64 U.S. PTO
09/469308
12/22/99

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제58910호
Application Number

출원년월일 : 1998년 12월 26일
Date of Application

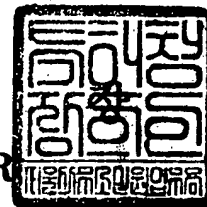
출원인 : 엘지정보통신 주식회사
Applicant(s)



1999 년 12 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



방식심사관

11790
담 당 심 사 관

【서류명】 특허출원서

【수신처】 특허청장 귀하

【원서번호】 3

【제출일자】 1998.12.26

【국제특허분류】 H04B

【발명의 국문명칭】 광중계 시스템의 이득제어방법

【발명의 영문명칭】 Method for Gain Control of Fiberoptic Repeating System

【출원인】

【국문명칭】 엘지정보통신 주식회사

【영문명칭】 LG Information and communications, Ltd.

【대표자】 서평원

【출원인코드】 11007112

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 150-010

【주소】 서울특별시 영등포구 여의도동 20

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 강용복

【대리인코드】 A255

【전화번호】 02-3453-6701

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 648-23

【대리인】

【성명】 심창섭

【대리인코드】 G073

IPC	LC 98-918
IPC	H04B
담당자	김성주
도면사	

【전화번호】 02-3453-6701

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 648-23

【발명자】

【국문성명】 홍익표

【영문성명】 HONG, Ik Pyo

【주민등록번호】 640107-1067525

【우편번호】 427-050

【주소】 경기도 과천시 부림동 주공아파트 807동 807호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

강용복 (인)

대리인

심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】 12 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

기지국의 제어동작수행에 영향을 주지않고 수시로 광케이블의 감쇠를 모니터링하여 신호레벨을 보상할 수 있도록 한 광중계 시스템의 이득제어방법에 관한 것으로, 기지국, 제어신호 변조용 모뎀 및 제어부를 구비한 마스터 중계기, 광케이블 및 원격 제어신호 복조용 모뎀과 RF신호 증폭용 증폭기 및 제어부를 구비한 중계기를 포함하여 이루어진 광중계 시스템에 있어서, 원격 중계기의 제어부에서 광케이블을 경유하여 전송된 마스터 중계기의 모뎀 변조신호 레벨을 검출하는 단계와, 원격 중계기의 제어부에서 모뎀 변조신호 레벨을 기준 레벨과 비교하여 그 차이값을 산출하는 단계와, 원격 중계기의 제어부에서 산출된 차이값에 상응하도록 RF신호 증폭용 증폭기의 이득을 조절하여 마스터 중계기로부터 원격 중계기측으로 전송된 RF신호의 감쇠를 보상하는 단계를 포함하여 이루어지므로 신호전송 효율을 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

광중계 시스템의 이득 제어방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 기술에 따른 광중계 시스템의 구성을 나타낸 블록도

도 2는 본 발명에 따른 광중계 시스템의 구성을 나타낸 블록도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1: 기지국 | 2: 마스터 중계기 |
| 3: 원격 중계기 | 4: 광케이블 |
| 20, 30: 드라이버 증폭기 | 21: 마스터 중계기 제어부 |
| 22, 32: 모뎀 | 23, 31: 광/전 및 전/광 변환기 |
| 33: 원격 중계기 제어부 | 34: 대전력 증폭기 |
| 35: 저잡음 증폭기 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 광중계기에 관한 것으로서, 특히 광중계기의 이득제어방법에 관한 것이다.

일반적으로 산이나 계곡, 지하와 같은 통신 음영지역은 지형적인 영향으로 전파가 미약하게 전달되거나 차단되기 쉬우므로 이를 해소하기 위해 지상에 많은

기지국을 건설하게 되는데, 이를 설비 및 관리하기 위한 비용증가가 큰 문제점으로 대두되어 왔다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위한 일환으로 광중계 시스템이 제안되어 상용화되고 있는데, 광중계 시스템은 광케이블 선로상에서 상당한 신호감쇠가 발생하므로 이를 보상하기 위한 이득제어수단이 연계구성된다.

종래의 기술에 따른 광중계 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 기지국(1), 직접적인 RF신호 송/수신을 수행하는 원격 중계기(3) 및 기지국(1)과 원격 중계기(3)간의 데이터 통신을 중계하는 마스터 중계기(2)로 이루어진다.

마스터 중계기(2)는 기지국(1)에서 송신된 RF신호를 증폭하는 드라이버 증폭기(20), 드라이버 증폭기(20)를 통해 증폭된 RF신호를 광케이블(4)을 통해 전송할 수 있도록 광형태로 변환하거나 광케이블(4)을 통해 전송된 광신호를 전기신호로 변환하는 광/전 및 전/광 변환기(23), 내부 구성요소의 동작상태를 감시하고 기지국(1)의 제어신호에 따라 마스터 중계기(2) 또는 원격 중계기(3)의 동작을 제어하며 상기 드라이버 증폭기(20)를 통해 증폭된 RF신호의 레벨을 검출하여 디지털 기준값으로 출력하는 마스터 중계기 제어부(21), 마스터 중계기 제어부(21)의 출력을 변조하고 전/광 변환기(23)를 통해 원격 중계기(3)측으로 전송하기 위한 모듈(22)을 포함하여 구성된다.

그리고 원격 중계기(3)는 광케이블(4)을 통해 전송된 광신호를 전기신호로 변환하거나 수신안테나를 통해 수신된 RF신호를 광케이블(4)을 통해 전송할 수 있도록 광신호로 변환하는 광/전 및 전/광 변환기(31), 광/전 변환기(31)의 출력을

증폭하는 드라이버 증폭기(30) 및 대전력 증폭기(34), 수신안테나를 통해 수신된 RF신호를 증폭하여 전/광 변환기(31)측으로 전송하는 저잡음 증폭기(35), 광/전 변환기(31)를 통해 수신된 모뎀신호를 복조하는 모뎀(32), 광/전 변환기(31)를 통해 수신된 RF신호의 레벨을 검출하고 이를 상기 모뎀(32)을 통해 전송된 디지털 기준 값과 비교하여 그 차이가 보상될 수 있도록 상기 드라이버 증폭기(30)의 증폭이득을 조정하는 원격 중계기 제어부(33)를 포함하여 구성된다.

이와 같이 구성된 종래의 기술에 따른 광중계 시스템의 신호 송/수신동작을 설명하면 다음과 같다.

원격 중계기(3)의 수신안테나를 통해 수신된 일정 송신자의 RF신호가 저잡음 증폭기(35)를 통해 일정레벨로 증폭되고 전/광 변환기(31) 및 광/전 변환기(23)를 경유하여 기지국(1)으로 전송된다.

따라서 기지국(1)은 해당 RF신호를 마스터 중계기(2) 및 원격 중계기(3)를 경유하여 해당 수신자의 단말기로 전송하는데, 그 세부동작을 살펴보면 다음과 같다.

기지국(1)에서 RF신호를 전송하면 드라이버 증폭기(20)를 통해 일정레벨만큼 증폭되고 전/광 변환기(23)를 통해 광신호로 변환된다.

한편, 마스터 중계기 제어부(21)는 주기적으로 드라이버 증폭기(20)에서 출력된 RF신호의 레벨을 검출하여 이를 디지털 RF신호레벨로 변환하고 모뎀(22)을 통해 변조하여 전/광 변환기(23)를 통해 전송한다.

따라서 상기 모뎀(22)을 통해 변조된 디지털 RF신호레벨은 원격 중계기측의

광/전 변환기(31) 및 모뎀(32)을 통해 복조되어 원격 중계기 제어부(33)에 입력되고 그에 따라 원격 중계기 제어부(33)는 상기 디지털 RF신호레벨을 기준 레벨로 저장한다.

이어서 원격 중계기(3)는 마스터 중계기(2)를 경유하여 전송된 RF신호레벨을 디지털값으로 변환하여 상기 기준 레벨과 비교하고 그 차이값만큼의 RF신호레벨 감쇠가 보상될 수 있도록 드라이버 증폭기(30)의 증폭이득을 조절한다.

따라서 드라이버 증폭기(30)에 의해 신호레벨이 보상된 RF신호가 무선송신 가능하도록 대전력 증폭기(34)를 통해 증폭된 다음 송신안테나를 통해 해당 단말기로 전송된다.

또한 마스터 중계기(2)의 마스터 중계기 제어부(21) 및 원격 중계기(3)의 원격 중계기 제어부(33)는 해당 구성요소들의 동작상태를 점검하고 기지국(1)으로부터 별도의 제어신호 예를 들어, 기지국(1)으로부터 원격 중계기(3) 이득제어신호가 마스터 중계기(2)에 전송되면, 마스터 중계기(2)의 마스터 중계기 제어부(21)가 해당 이득제어신호를 모뎀(22)을 통해 변조하여 원격 중계기(3)로 전송하고 원격 중계기 제어부(33)는 이를 모뎀(32)을 통해 복조하여 제어내용을 파악한 다음 해당 드라이버 증폭기(30)의 이득을 제어한다.

종래의 기술에 따른 광중계 시스템은 일정 주기로 RF신호레벨을 검출하고 이를 기준값으로 RF신호레벨의 감쇠율을 산출하여 해당 이득레벨을 보상하는데, 잦은 빈도를 갖는 RF신호레벨의 변동에 대응하기 위해서는 기준값 설정주기를 짧게 해야 하므로 해당 주기마다 기지국의 제어동작을 수행할 수 없는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 기지국의 제어동작수행에 영향을 주지않고 수시로 광케이블의 감쇠를 모니터링하여 신호레벨을 보상할 수 있도록 한 광중계 시스템의 이득제어방법을 제공함에 그 목적이 있다.

본 발명은 기지국, 제어신호 변조용 모뎀 및 제어부를 구비한 마스터 중계기, 광케이블 및 원격 제어신호 복조용 모뎀과 RF신호 증폭용 증폭기 및 제어부를 구비한 중계기를 포함하여 이루어진 광중계 시스템에 있어서, 원격 중계기의 제어부에서 광케이블을 경유하여 전송된 마스터 중계기의 모뎀 변조신호 레벨을 검출하는 단계와, 원격 중계기의 제어부에서 모뎀 변조신호 레벨을 기준 레벨과 비교하여 그 차이값을 산출하는 단계와, 원격 중계기의 제어부에서 산출된 차이값에 상응하도록 RF신호 증폭용 증폭기의 이득을 조절하여 마스터 중계기로부터 원격 중계기측으로 전송된 RF신호의 감쇠를 보상하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광중계 시스템의 이득제어방법을 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 광중계 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

본 발명에 따른 광중계 시스템은 도 2에 도시된 바와 같이, 마스터 중계기(2)의 마스터 중계기 제어부(21)에서 RF신호 송신라인으로부터 RF신호레벨을 검출

하는 부분이 삭제되고 원격 중계기(3)의 원격 중계기 제어부(33)에서 RF신호 수신 라인으로부터 RF신호레벨을 검출하는 대신 모뎀(32)을 통해 변조된 신호를 검출하는 것을 제외하고는 종래기술의 구성과 동일하므로 동일한 도면부호를 부여하고 구성설명은 생략하기로 한다.

이어서 본 발명에 따른 광중계 시스템의 RF신호 송/수신 동작을 설명하기로 한다.

먼저, 원격 중계기(3)의 수신안테나를 통해 수신된 RF신호가 저잡음 증폭기(35)를 통해 일정레벨로 증폭되고 전/광 변환기(31) 및 광/전 변환기(23)를 경유하여 기지국(1)으로 전송된다.

따라서 기지국(1)은 해당 RF신호를 마스터 중계기(2) 및 원격 중계기(3)를 경유하여 해당 수신자의 단말기로 전송하는데, 그 세부동작을 살펴보면 다음과 같다.

기지국(1)에서 RF신호를 전송하면 드라이버 증폭기(20)를 통해 일정레벨만큼 증폭되어 전/광 변환기(23)를 통해 광신호로 변환된다.

이때 마스터 중계기(2)의 모뎀(22)은 마스터 중계기 제어부(21)가 기지국(1)의 제어신호를 전송하는 경우를 제외하고는 일정레벨의 변조신호를 상기 RF신호와 믹싱하여 전/광 변환기(23)를 통해 광신호로 변환하여 전송한다.

이어서 상기 광신호로 변환된 RF신호 및 변조신호는 광케이블(4)에서 일정레벨로 감쇠된 다음 광/전 변환기(31)를 전기신호로 변환 및 분리되고 먼저, RF신호는 내부 전송선로를 통해 드라이버 증폭기(30)측으로 전송되며, 변조신호는 모뎀

(32)을 통해 원격 중계기 제어부(33)로 전송된다.

그리고 상기 마스터 중계기(2)의 모뎀(22)의 원출력레벨은 기설정된 값으로 원격 중계기 제어부(33)측에서 파악하고 있으므로 상기 광케이블(4)을 통해 감쇠된 변조신호의 레벨을 검출하여 원출력레벨과의 차이값을 산출한다.

이때 변조신호의 RF신호는 동일한 광케이블(4)을 통해 전송되었으므로 동일한 감쇠율이 적용되었음을 파악할 수 있다.

따라서 원격 중계기 제어부(33)는 상기 산출된 차이값만큼 RF신호레벨을 증가시켜 신호레벨 보상이 이루어지도록 드라이버 증폭기(30)의 증폭이득을 조절한다.

이어서 상기 드라이버 증폭기(30)측으로 전송된 RF신호는 상기 원격 중계기 제어부(33)에 의해 조절된 증폭이득만큼 증폭되고 무선송신 가능하도록 대전력 증폭기(34)를 통해 증폭되어 송신 안테나를 통해 해당 단말기로 전송된다.

또한 마스터 중계기(2)의 마스터 중계기 제어부(21) 및 원격 중계기(3)의 원격 중계기 제어부(33)는 해당 구성요소들의 동작상태를 점검하고 기지국(1)으로부터 별도의 제어신호 예를 들어, 원격 중계기(3) 이득제어신호가 마스터 중계기(2)에 전송되면, 마스터 중계기(2)의 마스터 중계기 제어부(21)가 해당 이득제어신호를 모뎀(22)을 통해 변조하여 원격 중계기(3)로 전송하고 원격 중계기(3)는 이를 모뎀(32)을 통해 복조하여 제어내용을 파악한 다음 해당 드라이버 증폭기(30)의 이득을 제어한다.

【발명의 효과】

본 발명에 따른 광중계 시스템의 이득제어방법은 기지국의 신호전송과 상관 없이 항상 일정레벨의 모뎀 변조신호를 검출하여 감쇠율을 파악하고 그에 따라 증폭이득을 제어하므로 정확하고 신속한 이득보상을 수행할 수 있어 신호전송 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허 청구범위】

【청구항 1】

기지국, 제어신호 변조용 모뎀 및 제어부를 구비한 마스터 중계기, 광케이블 및 원격 제어신호 복조용 모뎀과 RF신호 증폭용 증폭기 및 제어부를 구비한 중계기를 포함하여 이루어진 광중계 시스템에 있어서,

상기 원격 중계기의 제어부에서 광케이블을 경유하여 전송된 마스터 중계기의 모뎀 변조신호 레벨을 검출하는 단계;

상기 원격 중계기의 제어부에서 모뎀 변조신호 레벨을 기준 레벨과 비교하여 그 차이값을 산출하는 단계;

상기 원격 중계기의 제어부에서 산출된 차이값에 상응하도록 RF신호 증폭용 증폭기의 이득을 조절하여 마스터 중계기로부터 원격 중계기측으로 전송된 RF신호의 감쇠를 보상하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 광중계 시스템의 이득제어방법.

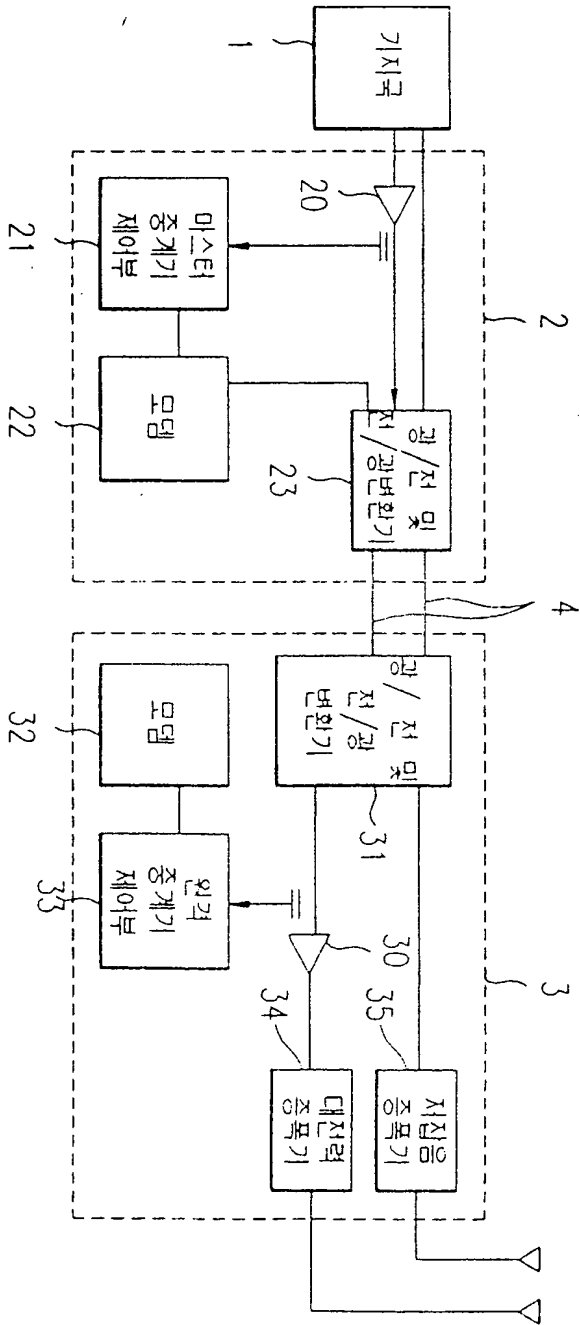
【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 기준 레벨은 마스터 중계기측 모뎀의 원 변조신호 레벨임을 특징으로 하는 광중계 시스템의 이득제어방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

